

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 7/0045

G11B 7/125



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380102317.6

[43] 公开日 2005 年 12 月 14 日

[11] 公开号 CN 1708790A

[22] 申请日 2003.10.28

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

[21] 申请号 200380102317.6

代理人 黄剑锋

[30] 优先权

[32] 2002.10.28 [33] JP [31] 312433/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/013745 2003.10.28

[87] 国际公布 WO2004/038705 日 2004.5.6

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.28

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

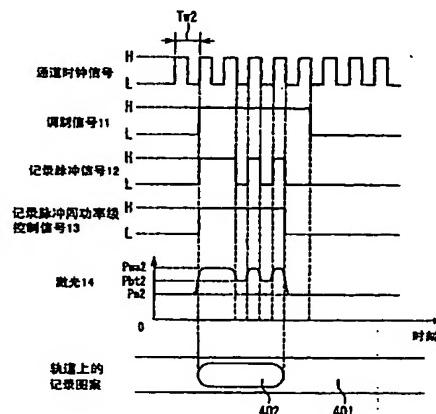
[72] 发明人 鸣海建治 宫川直康 西内健一

权利要求书 10 页 说明书 20 页 附图 18 页

[54] 发明名称 光学信息记录方法、光学信息记录装置及光学信息记录介质

[57] 摘要

一种光学信息记录方法、光学信息记录装置及光学信息记录介质，设定第1线速度v1和比所述第1线速度大的第2线速度v2，在设所述v1下的记录脉冲间的功率级为Pbt1、所述v2下的记录脉冲间的功率级为Pbt2、所述v2下的记录功率的功率级为Pwa2、所述v1下的擦除功率的功率级为Pe1、所述v2下的擦除功率的功率级为Pe2时，控制激光的功率级，以满足Pbt1≤Pe1且Pe2<Pbt2≤Pwa2。另外，线速度v为v1≤v≤v0和v0≤v≤v2时，分别进行如下控制，即，使记录脉冲的占空比恒定，使Pbt-Pe随线速度v的增大而增大。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，

通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具备：

线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第1线速度v1和比所述第1线速度v1大的第2线速度v2；

10 记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和

激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设表示在所述第1线速度v1下的所述记录脉冲间的功率级的第1脉冲间功率级为Pbt1、

表示在所述第2线速度v2下的所述记录脉冲间的功率级的第2脉冲间功率级为Pbt2、

表示在所述第2线速度v2下的所述记录功率的功率级的记录功率级为Pwa2、

20 表示在所述第1线速度v1下的所述擦除功率的功率级的第1擦除功率级为Pe1、

表示在所述第2线速度v2下的所述擦除功率的功率级的第2擦除功率级为Pe2时，

25 所述激光器驱动电路控制所述激光的功率级，以满足  $Pbt1 \leq Pe1$  且  $Pe2 < Pbt2 \leq Pwa2$ 。

2、根据权利要求1所述的光学信息记录装置，其特征在于：

所述激光器驱动电路使所述第2脉冲间功率级Pbt2为  $Pbt2 = Pwa2$ ，使所述

记录脉冲的波形成为矩形波。

3、根据权利要求 1 所述的光学信息记录装置，其特征在于：

在设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述记录脉冲间的功率级为  $P_{bt}$ 、

所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $P_e$  时，

5 所述激光器驱动电路对应所述线速度  $v$  的增大，在  $P_{bt1}$  和  $P_{bt2}$  之间控制所述记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$ ，以使  $P_{bt}-P_e$  增大。

4、根据权利要求 1 所述的光学信息记录装置，其特征在于：

在具有  $v_1 < v_0 < v_2$  的关系的规定线速度  $v_0$  以上时的所述记录脉冲的波形为矩形波。

10 5、一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，

通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具备：

15 线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第 1 线速度  $v_1$  和比所述第 1 线速度  $v_1$  大的第 2 线速度  $v_2$ ；

记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和

20 激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、

表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、

25 表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的第 2 记录功率的功率级的第 2 记录功率级为  $P_{wb2}$ 、

表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为

Pe1、

表示在所述第2线速度v2下的所述擦除功率的功率级的第2擦除功率级为Pe2时，

所述激光器驱动电路控制所述激光的功率级，以满足  $P_{bt1} \leq Pe1$  且  $Pe2 < P_{wb2} < P_{wa2}$ ，并且，在所述第2线速度v2下的所述激光的波形，成为在所述功率级Pwa2的记录脉冲之后设置所述功率级Pwb2的记录脉冲的阶梯状波形。

6、根据权利要求5所述的光学信息记录装置，其特征在于：

所述记录脉冲生成电路将所述阶梯状波形的各段宽度设定成都比所述第2线速度v2下的通道时钟周期的1/2还长。

10 7、一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，

通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具备：

15 线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第1线速度v1和上限的第2线速度v2；

记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和

20 激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设表示在所述第1线速度v1下的所述记录脉冲间的功率级的第1脉冲间功率级为Pbt1、

表示在所述第2线速度v2下的所述记录功率的功率级的记录功率级为Pwa2、

25 表示在所述第2线速度v2下的第2记录功率的功率级的第2记录功率级为Pwb2、

表示在所述第1线速度v1下的所述擦除功率的功率级的第1擦除功率级为

Pe1、

表示在所述第2线速度v2下的所述擦除功率的功率级的第2擦除功率级为

Pe2、

v1<v0<v2、

5 满足 v1<v<v2 的线速度 v 下的所述第 2 记录功率的功率级为 Pwb、

所述线速度 v 下的所述擦除功率的功率级为 Pe 时，

满足 Pbt1 ≤ Pe1 且 Pe2 < Pwb2 < Pwa2，并且，在所述线速度 v 为 v1<v<v0 时，在所述记录功率级、所述第 1 擦除功率级和所述第 1 脉冲间功率级之间切换功率来照射所述激光；

10 在所述线速度 v 为 v0<v<v2 时，使所述激光的波形成为在所述功率级 Pwa2 的记录脉冲之后设置所述功率级 Pwb2 的记录脉冲的阶梯状波形；

对应所述线速度 v 的增大，控制所述第 2 记录功率的功率级 Pwb，以使 Pwb-Pe 增大。

8、根据权利要求 7 所述的光学信息记录装置，其特征在于：

15 所述记录脉冲生成电路将所述阶梯状波形的各段宽度设定成都比所述第 2 线速度 v2 下的通道时钟周期的 1/2 还长。

9、一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，

20 通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具备：

线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第 1 线速度 v1 和上限的第 2 线速度 v2；

25 记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和

激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述记录脉冲间的功率级为  $P_{bt}$ 、

所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $P_e$ 、

$v_1 < v_0 < v_2$  时，

在所述线速度  $v$  满足  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  满足  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别

5 使所述记录脉冲的占空比恒定；

在所述线速度  $v$  满足  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  满足  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别控制所述记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$ ，以使  $P_{bt}-P_e$  随所述线速度  $v$  的增大而增大。

10、根据权利要求 9 所述的光学信息记录装置，其特征在于：

在所述线速度  $v$  满足  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  满足  $0 < v \leq v_2$  时，分别以

10 通道时钟周期作为基准，将所述记录脉冲的边沿位置的修正量设为恒定。

11、一种光学信息记录方法，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，

15 通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，包含：

线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第 1 线速度  $v_1$  和比所述第 1 线速度  $v_1$  大的第 2 线速度  $v_2$ ；

记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲信号；和

20 激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、

表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 2 脉冲间功率级为  $P_{bt2}$ 、

表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、

表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  $Pe_1$ 、

表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  $Pe_2$  时，

5 所述激光器驱动步骤控制所述激光的功率级，以满足  $P_{bt1} \leq Pe_1$  且  $Pe_2 < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ 。

12、根据权利要求 11 所述的光学信息记录方法，其特征在于：

所述激光器驱动步骤将所述第 2 脉冲间功率级  $P_{bt2}$  设为  $P_{bt2}=P_{wa2}$ ，使所述记录脉冲的波形成为矩形波。

10 13、根据权利要求 11 所述的光学信息记录方法，其特征在于：

设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述记录脉冲间的功率级为  $P_{bt}$ 、

所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $Pe$  时，

所述激光器驱动步骤对应所述线速度  $v$  的增大，在  $P_{bt1}$  和  $P_{bt2}$  之间控制所述记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$ ，以使  $P_{bt}-Pe$  增大。

15 14、根据权利要求 11 所述的光学信息记录方法，其特征在于：

具有  $v_1 < v_0 < v_2$  的关系的规定线速度  $v_0$  以上时的所述记录脉冲的波形为矩形波。

15、一种光学信息记录方法，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，

通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具有：

线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第 1 线速度  $v_1$  和比所述第 1 线速度  $v_1$  大的第 2 线速度  $v_2$ ；

25 记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲信号；和

激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，

向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、

表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  
5  $P_{wa2}$ 、

表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的第 2 记录功率的功率级的第 2 记录功率级为  
 $P_{wb2}$ 、

表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  
 $P_{e1}$ 、

10 表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  
 $P_{e2}$  时，

所述激光器驱动步骤控制所述激光的功率级，以使  $P_{bt1} \leq P_{e1}$  且  $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ ，

15 在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述激光的波形，成为在所述功率级  $P_{wa2}$  的记  
录脉冲之后设置所述功率级  $P_{wb2}$  的记录脉冲的阶梯状波形。

16、根据权利要求 15 所述的光学信息记录方法，其特征在于：

所述记录脉冲生成步骤将所述阶梯状波形的各段宽度设定成都比所述第 2  
线速度  $v_2$  下的通道时钟周期的  $1/2$  还长。

17、一种光学信息记录方法，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，  
20 使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标  
记或空间，

通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率  
的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具有：

25 线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第 1 线速  
度  $v_1$  和上限的第 2 线速度  $v_2$ ；

记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲  
信号；和

激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；

设表示在所述第1线速度v1下的所述记录脉冲间的功率级的第1脉冲间功率级为Pbt1、

5 表示在所述第2线速度v2下的所述记录功率的功率级的记录功率级为Pwa2、

表示在所述第2线速度v2下的第2记录功率的功率级的第2记录功率级为Pwb2、

10 表示在所述第1线速度v1下的所述擦除功率的功率级的第1擦除功率级为Pe1、

表示在所述第2线速度v2下的所述擦除功率的功率级的第2擦除功率级为Pe2、

v1<v0<v2、

满足v1<v<v2的线速度v下的所述第2记录功率的功率级为Pwb、

15 所述线速度v下的所述擦除功率的功率级为Pe时，

满足Pbt1≤Pe1且Pe2<Pwb2<Pwa2；并且，在所述线速度v为v1<v<v0时，在所述记录功率级、所述第1擦除功率级和所述第1脉冲间功率级之间切换功率，照射所述激光；

20 在所述线速度v为v0<v<v2时，使所述激光的波形成为在所述功率级Pwa2的记录脉冲之后设置所述功率级Pwb2的记录脉冲的阶梯状波形；

对应所述线速度v的增大来控制所述第2记录功率的功率级Pwb，以使Pwb-Pe增大。

18、根据权利要求17所述的光学信息记录方法，其特征在于：

所述记录脉冲生成步骤将所述阶梯状波形的各段宽度设定成都比所述第2线速度v2下的通道时钟周期的1/2还长。

19、一种光学信息记录方法，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标

记或空间，

通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具有：

5 线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第1线速  
度  $v_1$  和上限的第2线速度  $v_2$ ；

记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲  
信号；和

激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，  
向所述光学信息记录介质照射所述激光；

10 设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述记录脉冲间的功率级为  $P_{bt}$ 、  
所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $P_e$ 、  
 $v_1 < v_0 < v_2$  时；

在所述线速度  $v$  为  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  为  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别使所  
述记录脉冲的占空比恒定；

15 在所述线速度  $v$  为  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  为  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别控制  
所述记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$ ，以使  $P_{bt}-P_e$  随所述线速度  $v$  的增大而增大。

20、根据权利要求 19 所述的光学信息记录方法，其特征在于：

所述线速度  $v$  为  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  为  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别将通道  
时钟周期作为基准，使所述记录脉冲的边沿位置的修正量为恒定。

21、根据权利要求 11、15、17 和 19 中任一项所述的光学信息记录方法，  
其特征在于：

根据 CAV 记录方式，将数据记录在所述光学信息记录介质中。

22、一种光学信息记录介质，通过权利要求 11 所述的光学信息记录方法来  
记录数据，其特征在于：

25 记录有表示所述第1脉冲间功率级  $P_{bt1}$  及所述第2脉冲间功率级  $P_{bt2}$  的  
值的信息。

23、一种光学信息记录介质，通过权利要求 15 所述的光学信息记录方法来

记录数据，其特征在于：

记录有表示所述第1脉冲间功率级Pbt1及所述第2记录功率级Pwb2的值的信息。

24、一种光学信息记录介质，通过权利要求17所述的光学信息记录方法来  
5 记录数据，其特征在于：

记录有表示所述第2记录功率级Pwb2的值的信息。

25、一种光学信息记录介质，通过权利要求17所述的光学信息记录方法来  
记录数据，其特征在于：

记录有表示所述第1脉冲间功率级Pbt1的值的信息。

10 26、一种光学信息记录介质，通过权利要求19所述的光学信息记录方法来  
记录数据，其特征在于：

记录有表示所述记录脉冲间的功率级Pbt及所述记录脉冲的占空比的值的信息。

27、一种光学信息记录介质，通过权利要求20所述的光学信息记录方法来  
15 记录数据，其特征在于：

记录有表示所述记录脉冲的边沿位置的修正量的值的信息。

## 光学信息记录方法、光学信息记录装置及光学信息记录介质

### 5 技术领域

本发明涉及一种以光学方式记录、再现数据的光学信息记录介质的记录再现方法及记录再现装置，尤其是涉及对在多个不同的线速度下进行记录的介质实施的记录脉冲波形的生成方法。

### 背景技术

10 近年来，作为以光学方式记录数据的介质，提出并开发了光盘、光卡、光带等。其中，光盘作为可大容量且高密度地记录、再现数据的介质而被关注。

例如相变型光盘的情况，以下述的方法来进行数据的记录再现。若将由光头聚焦、比再现功率强的激光（将该功率级称为记录功率级，用  $P_w$  表示）照射到光盘的记录膜上，使记录膜的温度超过熔点而上升，则在激光通过的同时，  
15 急剧地冷却熔化部分，形成非结晶（非晶）状态的标记。另外，若聚焦照射使记录膜的温度上升至结晶温度以上、熔点温度以下的激光（将该功率级称为擦除功率级，用  $P_e$  表示），则照射部分的记录膜变成结晶状态。

这样，在介质上形成对应数据信号的、由作为非结晶区域的标记和作为结晶区域的空间构成的记录图案。并且，利用结晶和非结晶的反射率的不同，进  
20 行数据的再现。

如上所述，为了在介质上形成标记，必须使激光的功率级至少在擦除功率级和记录功率级之间调制而发光。将用于该调制动作的脉冲波形称为记录脉冲。已经公开了以多个记录脉冲形成 1 个标记的许多种记录方法。将该多个记录脉冲称为记录脉冲串。

25 现在，DVD 等光学信息记录介质主要使用 CLV（等线速度）记录。这是在整个介质面上使线速度、传送速率、线密度几乎相同地进行记录的方式。这时，介质的旋转速度根据介质中的记录再现位置（即半径位置）而变化。

与此相对应，提出了在整个介质面上使介质的旋转速度和线密度几乎恒定的 CAV（等角速度）记录方式。在 CAV 记录方式中，由于不需要使介质旋转的主轴电机的旋转变速控制，所以存在可以低成本制作主轴电机及其控制电路的优点。另外，由于在记录再现位置的搜索动作之后、到变成规定的旋转速度之前，  
5 不必等待记录再现动作，所以可缩短对介质的存取时间。

另外，在该方式中，线速度和传送速率根据介质中的记录再现位置变化。从而，介质的激光照射条件或加热冷却条件随着记录再现位置的变化而变化。

在以多个不同的线速度记录到介质上的情况下，作为使信号品质良好的记录方式，公开了多种方法。在其中一个中公开了用记录脉冲串形成标记、对应  
10 记录线速度使记录功率与擦除功率的比或各记录脉冲的宽度变化的方法（例如参照专利文献 1（日本特开 2001-118245 号公报（第 5-7 页、图 1））。另外，还公开了用记录脉冲串形成标记、对应记录线速度的增大提高各记录脉冲的占空比（即提高脉冲宽度与通道时钟周期之比）的方法（例如参照专利文献 2（日本特开 2001-222819 号公报（第 3-5 页、图 2））。并且，还公开了用 1 个矩形波所构成的记录脉冲形成 1 个记录标记、对应记录线速度使记录功率或记录脉冲的宽度变化的方法（例如参照专利文献 3（日本特开 2001-155339 号公报（第 5-7 页、图 2））。

可是，上述现有的记录再现方法中，存在变化的线速度的范围宽的情况下、不能以良好的信号品质且稳定地记录数据的问题。下面，说明该问题。

20 在使用记录脉冲串、在高线速度且高传送速率下进行记录时，必须缩短成为生成记录脉冲串的基准的通道时钟周期。但是，在激光的调制、发光动作中存在恒定的上升沿时间和下降沿时间。

25 图 16 是表示通过现有的记录再现方法调制激光来记录标记的信号及激光的波形的图。例如，如图 16 所示，在通道时钟信号周期  $T_{w91}$  的  $1/2$  比激光的上升沿时间  $TU1$  和下降沿时间  $TD1$  之和长时，激光可在记录功率级  $P_w$ 、擦除功率级  $P_e$ 、脉冲间功率级  $P_{bt}$  等各功率级间进行调制、发光动作。

图 17 是表示通过现有的记录再现方法调制激光来记录标记的信号及激光

的另一波形的图。如图 17 所示，若通道时钟信号周期 Tw92 的 1/2 比激光的上升沿时间 TU2 和下降沿时间 TD2 之和短，则由于激光不能在记录功率级 Pw 和脉冲间功率级 Pbt 之间进行调制，所以激光的功率级依赖于发光脉冲的宽度而变化。即，由于调制时的功率级不稳定，所以不能以期望的形状稳定地形成标记。

5 图 18 是表示通过现有的记录再现方法调制激光来记录标记的信号及激光的又一波形的图。在随着线速度增大而增大各记录脉冲的占空比的方法中，在高线速度的情况下产生如下的缺陷。即，既便在通道时钟信号周期 Tw93 的 1/2 比激光的上升沿时间和下降沿时间之和长的情况下，若各脉冲间的宽度比激光的上升沿时间和下降沿时间之和短，则如图 18 所示，激光不能在记录功率级 Pw  
10 和脉冲间功率级 Pbt 之间调制。

图 19 是表示通过现有的记录再现方法调制激光来记录标记的信号及激光的再一波形的图。在使用 1 个矩形波、在低线速度且低传送速率下进行记录时，激光光点和介质之间的相对速度变慢，且记录脉冲的宽度变长。结果，由于对介质的热积蓄效应增大，所以存在容易产生标记变形的问题。

15 例如，在相变光盘上形成标记的情况下，正在记录标记后部时，积蓄在标记前部的热量同时扩散到标记后部。结果，由于在标记后部提供给记录膜的热量比标记前部多，所以，如图 19 所示，在相变光盘的轨道 701 上形成的标记 702 的后部比整个标记 702 相对变大，产生标记 702 的形状变形的现象，再现信号品质恶化。

20 再者，在相对于发光波形、使记录脉冲信号的占空比沿时间轴方向变化时，通常，通过使用延迟线等使记录脉冲信号延迟来实现，所以沿时间轴方向的变化变得离散。因而，在 CAV 记录方式中，对应连续的线速度的变化，只能使占空比离散地变化。结果，在 CAV 记录方式中产生因记录位置不同、记录特性不同的问题。

25 专利文献 1：日本特开 2001-118245 号公报（第 5-7 页、图 1）

专利文献 2：日本特开 2001-222819 号公报（第 3-5 页、图 2）

专利文献 3：日本特开 2001-155339 号公报（第 5-7 页、图 2）

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种光学信息记录方法、光学信息记录装置及光学信息记录介质，可对同一介质、在宽的线速度范围内记录再现具有稳定且良好的信号品质的数据。

5 根据本发明的光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其具备：线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第1线速度v1和比所述第1线速度v1大的第2线速度v2；记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设表示在所述第1线速度v1下的所述记录脉冲间的功率级的第1脉冲间功率级为Pbt1、表示在所述第2线速度v2下的所述记录脉冲间的功率级的第2脉冲间功率级为Pbt2、表示在所述第2线速度v2下的所述记录功率的功率级的记录功率级为Pwa2、表示在所述第1线速度v1下的所述擦除功率的功率级的第1擦除功率级为Pe1、表示在所述第2线速度v2下的所述擦除功率的功率级的第2擦除功率级为Pe2时，所述激光器驱动电路控制所述激光的功率级，以满足  $Pbt1 \leq Pe1$  且  $Pe2 < Pbt2 \leq Pwa2$ 。

20 根据本发明的另一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其具备：线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第1线速度v1和比所述第1线速度v1大的第2线速度v2；记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设表示在所述第1

线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的第 2 记录功率的功率级的第 2 记录功率级为  $P_{wb2}$ 、表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  $P_{e1}$ 、表示在  
5 所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  $P_{e2}$  时，所述激光器驱动电路控制所述激光的功率级，以满足  $P_{bt1} \leq P_{e1}$  且  $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ ，并且，在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述激光的波形，成为在所述功率级  $P_{wa2}$  的记录脉冲之后设置所述功率级  $P_{wb2}$  的记录脉冲的阶梯状波形。

根据本发明的再一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其具备：线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第 1 线速度  $v_1$  和上限的第 2 线速度  $v_2$ ；记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉  
10 冲信号；和激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的第 2 记录功率的功率级的第 2 记录功率级为  $P_{wb2}$ 、表示在所述第 1  
15 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  $P_{e1}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  $P_{e2}$ 、 $v_1 < v_0 < v_2$ 、满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述第 2 记录功率的功率级为  $P_{wb}$ 、所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $P_e$  时，满足  $P_{bt1} \leq P_{e1}$  且  $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ ，  
20 并且，在所述线速度  $v$  为  $v_1 < v < v_0$  时，在所述记录功率级、所述第 1 擦除功率级和所述第 1 脉冲间功率级之间切换功率来照射所述激光；在所述线速度  $v$  为  
25  $v_0 < v < v_2$  时，使所述激光的波形成为在所述功率级  $P_{wa2}$  的记录脉冲之后设置所述功率级  $P_{wb2}$  的记录脉冲的阶梯状波形；对应所述线速度  $v$  的增大，控制所述

第2记录功率的功率级  $P_{wb}$ , 以使  $P_{wb}-Pe$  增大。

根据本发明的又一种光学信息记录装置, 将激光照射到旋转的光学信息记录介质上, 使光敏性记录膜的光学特性变化, 形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间, 通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光, 来形成所述标记, 其具备: 线速度设定电路, 对所述旋转的光学信息记录介质, 设定下限的第1线速度  $v_1$  和上限的第2线速度  $v_2$ ; 记录脉冲生成电路, 对应所述线速度设定电路的设定结果, 产生记录脉冲信号; 和激光器驱动电路, 根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号, 向所述光学信息记录介质照射所述激光; 设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述记录脉冲间的功率级为  $P_{bt}$ 、所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $Pe$ 、 $v_1 < v_0 < v_2$  时, 在所述线速度  $v$  满足  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  满足  $v_0 < v \leq v_2$  时, 分别使所述记录脉冲的占空比恒定; 在所述线速度  $v$  满足  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  满足  $v_0 < v \leq v_2$  时, 分别控制所述记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$ , 以使  $P_{bt}-Pe$  随所述线速度  $v$  的增大而增大。

根据本发明的光学信息记录方法, 将激光照射到旋转的光学信息记录介质上, 使光敏性记录膜的光学特性变化, 形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间, 通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光, 来形成所述标记, 其包含: 线速度设定步骤, 对所述旋转的光学信息记录介质, 设定第1线速度  $v_1$  和比所述第1线速度  $v_1$  大的第2线速度  $v_2$ ; 记录脉冲生成步骤, 对应所述线速度设定步骤的设定结果, 产生记录脉冲信号; 和激光器驱动步骤, 根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号, 向所述光学信息记录介质照射所述激光; 设表示在所述第1线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第1脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、表示在所述第2线速度  $v_2$  下的所述记录脉冲间的功率级的第2脉冲间功率级为  $P_{bt2}$ 、表示在所述第2线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在所述第1线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第1擦除功率级为  $Pe1$ 、表示在所述第2线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第2擦除功率级为  $Pe2$  时, 所

述激光器驱动步骤控制所述激光的功率级，以满足  $P_{bt1} \leq Pe1$  且  $Pe2 < P_{bt2} \leq P_{wa2}$ 。

根据本发明的另一种光学信息记录方法，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其特征在于，具有：线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第 1 线速度  $v_1$  和比所述第 1 线速度  $v_1$  大的第 2 线速度  $v_2$ ；记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲信号；和激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的第 2 记录功率的功率级的第 2 记录功率级为  $P_{wb2}$ 、表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  $Pe1$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  $Pe2$  时，所述激光器驱动步骤控制所述激光的功率级，以使  $P_{bt1} \leq Pe1$  且  $Pe2 < P_{wb2} < P_{wa2}$ ，在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述激光的波形，成为在所述功率级  $P_{wa2}$  的记录脉冲之后设置所述功率级  $P_{wb2}$  的记录脉冲的阶梯状波形。

根据本发明的再一种光学信息记录方法，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其具有：线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第 1 线速度  $v_1$  和上限的第 2 线速度  $v_2$ ；记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲信号；和激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、表示在所述第 2 线

速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的第 2 记录功率的功率级的第 2 记录功率级为  $P_{wb2}$ 、表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  $P_{e1}$ 、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  $P_{e2}$ 、 $v_1 < v_0 < v_2$ 、  
5 满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述第 2 记录功率的功率级为  $P_{wb}$ 、所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $P_e$  时，满足  $P_{bt1} \leq P_{e1}$  且  $P_{e2} < P_{wb2} < P_{wa2}$ ；并且，在所述线速度  $v$  为  $v_1 < v < v_0$  时，在所述记录功率级、所述第 1 擦除功率级和所述第 1 脉冲间功率级之间切换功率，照射所述激光；在所述线速度  $v$  为  $v_0 < v < v_2$  时，使所述激光的波形成为在所述功率级  $P_{wa2}$  的记录脉冲之后设置所述功率级  $P_{wb2}$  的记录脉冲的阶梯状波形；对应所述线速度  $v$  的增大来控制所述第 2 记录功率的功率级  $P_{wb}$ ，以使  $P_{wb}-P_e$  增大。  
10

根据本发明的又一种光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其具有：线速度设定步骤，对所述旋转的光学信息记录介质，设定下限的第 1 线速度  $v_1$  和上限的第 2 线速度  $v_2$ ；记录脉冲生成步骤，对应所述线速度设定步骤的设定结果，产生记录脉冲信号；和激光器驱动步骤，根据由所述记录脉冲生成步骤生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度  $v$  下的所述记录脉冲间的功率级为  $P_{bt}$ 、所述线速度  $v$  下的所述擦除功率的功率级为  $P_e$ 、 $v_1 < v_0 < v_2$  时，在所述线速度  $v$  为  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  为  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别使所述记录脉冲的占空比恒定；在所述线速度  $v$  为  $v_1 \leq v < v_0$  时和所述线速度  $v$  为  $v_0 < v \leq v_2$  时，分别控制所述记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$ ，以使  $P_{bt}-P_e$  随所述线速度  $v$  的增大而增大。  
20

根据本发明的光学信息记录介质，通过本发明的光学信息记录方法来记录数据，其中，记录有表示所述第 1 脉冲间功率级  $P_{bt1}$  及所述第 2 脉冲间功率级  $P_{bt2}$  的值的信息。  
25

根据本发明的另一光学信息记录介质，通过本发明的光学信息记录方法来记录数据的光学信息记录介质，其中，记录有表示所述第1脉冲间功率级Pbt1及所述第2记录功率级Pwb2的值的信息。

根据本发明的再一光学信息记录介质，通过本发明的光学信息记录方法来5记录数据的光学信息记录介质，其中，记录有表示所述第2记录功率级Pwb2的值的信息。

根据本发明的又一光学信息记录介质，通过本发明的光学信息记录方法来记录数据的光学信息记录介质，其中，记录有表示所述第1脉冲间功率级Pbt1的值的信息。

10 根据本发明的又一光学信息记录介质，通过本发明的光学信息记录方法来记录数据的光学信息记录介质，其中，记录有表示所述记录脉冲间的功率级Pbt及所述记录脉冲的占空比的值的信息。

根据本发明的又一光学信息记录介质，通过本发明的光学信息记录方法来记录数据的光学信息记录介质，其中，记录有表示所述记录脉冲的边沿位置的15修正量的值的信息。

#### 附图说明

图1是表示根据实施方式1的光学信息记录装置的结构示意框图。

图2是表示根据实施方式1的光学信息记录装置的动作的流程图。

图3及图4是用于说明根据实施方式1的光学信息记录装置的动作的信号20波形图。

图5是表示根据实施方式2的光学记录装置的动作的流程图。

图6及图7是用于说明根据实施方式2的光学信息记录装置的动作的信号波形图。

图8(a)～图8(c)是用于说明根据实施方式3的光学信息记录装置的动25作的模式图。

图9(a)～图9(d)是用于说明根据实施方式3的光学信息记录装置的动作为的变形例的模式图。

图 10 (a) ~ 图 10 (d) 是用于说明根据实施方式 3 的光学信息记录装置的动作的再一变形例的模式图。

图 11 (a) ~ 图 11 (c) 是用于说明根据实施方式 3 的光学信息记录装置的动作的再一变形例的模式图。

5 图 12 (a) ~ 图 12 (e) 是用于说明根据实施方式 3 的光学信息记录装置的动作的再一变形例的模式图。

图 13 (a) ~ 图 13 (f) 是用于说明根据实施方式 3 的光学信息记录装置的动作的再一变形例的模式图。

10 图 14 (a) ~ 图 14 (b) 是用于说明根据实施方式 3 的光学信息记录装置的动作的再一变形例的模式图。

图 15 (a) ~ 图 15 (b) 是用于说明根据实施方式 3 的光学信息记录装置的动作的再一变形例的模式图。

图 16 及图 17 是用于说明现有的光学信息记录装置的动作的信号波形图。

图 18 是用于说明另一现有的光学信息记录装置的动作的信号波形图。

15 图 19 是用于说明再一现有的光学信息记录装置的动作的信号波形图。

具体实施方式

用于实施本发明的最佳实施方式

在根据本实施方式的光学信息记录装置中，设表示在第 1 线速度  $v_1$  下的记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为  $P_{bt1}$ 、表示在第 2 线速度  $v_2$  下的记录脉冲间的功率级的第 2 脉冲间功率级为  $P_{bt2}$ 、表示在第 2 线速度  $v_2$  下的记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在第 1 线速度  $v_1$  下的擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为  $P_{e1}$ 、表示在第 2 线速度  $v_2$  下的擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为  $P_{e2}$  时，激光器驱动电路控制激光的功率级，以满足  $P_{bt1} \leq P_{e1}$  且  $P_{bt2} < P_{bt1} \leq P_{wa2}$ 。

25 因此，可使低线速度下的记录脉冲间功率  $P_{bt1}$  和高线速度下的记录脉冲间功率  $P_{bt2}$  互不相同。而且，在以各线速度下的擦除功率为基准时，在低线速度下可使记录脉冲间功率  $P_{bt1}$  比擦除功率  $P_{e1}$  低，在高线速度下可使记录脉冲间

功率 Pbt2 比擦除功率 Pe2 高。结果，可在宽的线速度范围内形成无变形的标记，可正确地记录数据。

最好是，所述激光器驱动电路使所述第 2 脉冲间功率级 Pbt2 为  $P_{bt2}=P_{wa2}$ ，使所述记录脉冲的波形成为矩形波。

5 最好是，设满足  $v_1 < v < v_2$  的线速度 v 下的所述记录脉冲间的功率级为 Pbt、所述线速度 v 下的所述擦除功率的功率级为 Pe 时，所述激光器驱动电路对应所述线速度 v 的增大，在 Pbt1 和 Pbt2 之间控制所述记录脉冲间的功率级 Pbt，以使  $(P_{bt}-P_e)$  增大。

10 最好是，具有  $v_1 < v_0 < v_2$  的关系的规定线速度  $v_0$  以上时的所述记录脉冲的波形成为矩形波。

根据本实施方式的光学信息记录装置，将激光照射到旋转的光学信息记录介质上，使光敏性记录膜的光学特性变化，形成其长度与数据的记录代码长度对应的标记或空间，通过照射在至少包含记录功率级和擦除功率级的多个功率级之间切换功率的所述激光，来形成所述标记，其具备：线速度设定电路，对所述旋转的光学信息记录介质，设定第 1 线速度  $v_1$  和比所述第 1 线速度  $v_1$  大的第 2 线速度  $v_2$ ；记录脉冲生成电路，对应所述线速度设定电路的设定结果，产生记录脉冲信号；和激光器驱动电路，根据由所述记录脉冲生成电路生成的所述记录脉冲信号，向所述光学信息记录介质照射所述激光；设表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 1 脉冲间功率级为 Pbt1、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录脉冲间的功率级的第 2 脉冲间功率级为 Pbt2、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述记录功率的功率级的记录功率级为  $P_{wa2}$ 、表示在所述第 1 线速度  $v_1$  下的所述擦除功率的功率级的第 1 擦除功率级为 Pe1、表示在所述第 2 线速度  $v_2$  下的所述擦除功率的功率级的第 2 擦除功率级为 Pe2 时，所述激光器驱动电路控制所述激光的功率级，以满足  $P_{bt1} \leq Pe1$  且  $Pe2 < P_{bt2}$  25  $\leq P_{wa2}$ 、且  $(P_{bt1}-Pe1) / (P_{wa2}-Pe1) < (P_{bt2}-Pe2) / (P_{wa2}-Pe2)$ 。

下面，参照附图说明本发明的实施方式。

(实施方式 1)

图 1 是表示本发明实施方式 1 涉及的光学信息记录装置 100 的概略结构的框图。

1 是记录再现数据的光盘, 2 是控制整个光学信息记录装置 100 的系统控制电路。3 是对应记录的数据来产生被二值化的记录数据信号的调制电路, 4 是对应记录数据信号来产生驱动激光的脉冲的记录脉冲生成电路。5 是对应记录脉冲生成电路输出的脉冲来调制驱动光头 6 内的激光器的电流的激光器驱动电路。6 是光头, 聚焦激光后照射到光盘 1 上。7 是控制光盘 1 的线速度(即转速)的线速度设定电路, 8 是使光盘 1 旋转的主轴电机。9 是根据来自光盘 1 的反射光、进行再现信号的波形处理的再现信号处理电路, 10 是用于取得再现数据的解调电路。

下面, 使用图 2 的流程图及图 3、图 4 的动作图, 来说明根据实施方式 1 的光学信息记录装置 100 的动作。

图 2 是表示根据实施方式 1 的光学信息记录装置 100 的动作的流程图。图 3 是表示在根据实施方式 1 的光学信息记录装置 100 中降低线速度进行记录时的动作的波形图, 图 4 是表示增大线速度进行记录时的动作的波形图。图 3 及图 4 表示记录代码长 5T 的标记的动作。这里 T 表示通道时钟周期。在该实施方式 1 中, 为了记录代码长 5T 的标记, 使用由共计 3 个记录脉冲构成的记录脉冲信号 12。在记录代码长 5T 以外的代码长的标记时, 对应代码长的增减, 记录脉冲的个数或/及记录脉冲串的总长变化。

在图 3、图 4 各图中, 示出通道时钟信号的波形、调制信号 11 的波形、记录脉冲信号 12 的波形、记录脉冲间功率级控制信号 13 的波形、激光 14 的发光波形和由激光 14 记录标记 302、402 后的轨道 301、401 的状态。

在记录时, 首先, 通过线速度设定步骤 201(下面略记为 S201), 根据系统控制电路 2 的指令, 线速度设定电路 7 控制主轴电机 8 的转速, 使光盘 1 以规定的线速度旋转。并且, 通过搜索动作步骤 S202, 光头 6 搜索到光盘 1 中的规定记录区域上。

下面, 说明在实施方式 1 中在低线速度下记录(即在低传送速率下记录)

时的、尤其是记录数据的动作。

通过记录功率及擦除功率确定步骤 S203，系统控制电路 2 确定在该低线速度时最佳的记录功率级 Pwa1 及擦除功率级 Pe1，向激光器驱动电路 5 输出功率设定信号 15。该记录功率级 Pwa1 及擦除功率级 Pe1 也可通过对光盘 1 进行测试

- 5 记录来确定。另外，如果在光盘 1 的控制轨道区域上记录有表示记录功率级 Pwa1 及擦除功率级 Pe1 的信息，则也可通过读取该信息来确定。

与 S203 相同，通过记录脉冲间功率级确定步骤 S204，系统控制电路 2 确定上述低线速度下的记录脉冲间功率级 Pbt1，向激光器驱动电路 5 输出功率设定信号 15。这里，在低线速度的情况下，设定成记录脉冲间功率 Pbt1 比擦除功

10 率 Pe1 低。

而且，通过调制步骤 S205，根据图 3 所示的通道时钟信号，由调制电路 3 调制来自系统控制电路 2 的记录数据。调制电路 3 输出图 3 所示的调制信号 11。接着，通过记录脉冲串信号及记录脉冲间信号产生步骤 S206，记录脉冲生成电

路 4 基于由调制电路 3 输出的调制信号 11，向激光器驱动电路 5 输出图 3 所示

15 的记录脉冲信号 12 和记录脉冲间功率级控制信号 13。

之后，通过激光器驱动步骤 S207，激光器驱动电路 5 调制激光 14 的功率级。根据记录脉冲信号 12 及记录脉冲间功率级控制信号 13 的信号电平来确定该功率级。即，激光 14 的功率级在记录脉冲信号 12=H 时成为记录功率级 Pwa1，在记录脉冲信号 12=L、且记录脉冲间功率级控制信号 13=H 时成为记录脉冲间功率 Pbt1，在记录脉冲信号 12=L、且记录脉冲间功率级控制信号 13=L 时成为擦除功率级 Pe1。结果，激光 14 的发光波形如图 3 所示那样，功率级变化。

而且，如图 3 所示，通过记录步骤 S208，激光 14 在记录轨道 301 上形成相当于代码长 5T 的标记 302。

在低线速度下，由于通道时钟信号的周期 Tw1 比激光的上升沿时间及下降

25 沿时间长，所以，激光 14 可在记录功率级 Pwa1、擦除功率级 Pe1、脉冲间功率级 Pbt1 等各功率级之间稳定地进行调制及发光动作。因此，由于可使记录脉冲间功率级 Pbt1 在擦除功率级 Pe1 以下，所以可使正在记录标记 302 后部时的热

量与记录标记 302 前部时的相等。结果，可形成无变形的标记 302，可正确地记录数据。

另外，在实施方式 1 中以高线速度进行记录（即在高传送速率下进行记录）时，装置各部分的信号波形及轨道上的记录图案如图 4 所示那样。

与上述的低线速度的情况不同之处在于，在记录脉冲间功率级确定步骤 S204 中，将记录脉冲间功率 Pbt2 设定成比擦除功率 Pe2 高。由此，既便在热积累变小的高线速度时，也可充分提高记录膜的温度。另一方面，激光 14 的功率级的调制范围比低线速度的情况相对窄，所以各功率级间的上升沿时间及下降沿时间也短。而且，由于记录脉冲间的宽度不是特别小，所以既便在高线速度的情况下，也可使激光在各功率级间稳定地进行调制及发光动作。

如上所述，如图 3 和图 4 的关系所示，实施方式 1 的要点是使低线速度下的记录脉冲间功率 Pbt1 与高线速度下的记录脉冲间功率 Pbt2 互不相同。并且，在以各线速度下的擦除功率 Pe1 及 Pe2 为基准时，在低线速度下，使记录脉冲间功率 Pbt1 在擦除功率 Pe1 以下，在高线速度下，使记录脉冲间功率 Pbt2 比擦除功率 Pe2 高。由此，可在宽的线速度范围内形成无变形的标记，可正确地记录数据。

#### （实施方式 2）

下面，使用图 5 的流程图、及图 6、图 7 的动作图，说明根据本发明的实施方式 2 的光学信息记录装置。

就实施方式 2 中光学信息记录装置的结构及在低线速度下进行记录时的动作而言，与实施方式 1 中叙述的相同。下面说明在高线速度下进行记录时的动作。

图 5 是表示根据实施方式 2 的光学信息记录装置的动作的流程图。图 6 及图 7 是表示在实施方式 2 中增大线速度进行记录时的动作的波形图。图 6 及图 7 与图 3 及图 4 相同，说明记录代码长 5T 的标记的动作。在图 5、图 6 各图中，示出了通道时钟信号的波形、调制信号 11 的波形、记录脉冲信号 12 的波形、第 2 记录功率级控制信号的波形、激光 14 的发光波形、及由激光 14 记录标记

302、402 后轨道 301、401 的状态。

在记录时，首先，通过线速度设定步骤 S501，根据系统控制电路 2 的指令，线速度设定电路 7 控制主轴电机 8 的转速，使光盘 1 以规定的线速度旋转。并且，通过搜索动作步骤 S502，光头 6 搜索到光盘 1 中规定的记录区域上。

5 通过记录功率及擦除功率确定步骤 S503，系统控制电路 2 确定在该高线速度下的最佳的记录功率级 Pwa2 及擦除功率级 Pe2，向激光器驱动电路 5 输出功率设定信号 15。与实施方式 1 相同，该记录功率级 Pwa2 及擦除功率级 Pe2 也可通过对光盘 1 进行测试记录来确定。另外，如果在光盘 1 的控制轨道区域上记录有表示记录功率及擦除功率的信息，则也可通过读取该信息来确定。此之前的 10 动作与实施方式 1 相同。

之后，通过第 2 记录功率级确定步骤 S504，系统控制电路 2 确定在上述高线速度下的第 2 记录功率级 Pwb2，向激光器驱动电路 5 输出功率设定信号 15。

然后，通过调制步骤 S505，根据图 6 所示的通道时钟信号，由调制电路 3 调制来自系统控制电路 2 的记录数据。调制电路 3 输出图 6 所示的调制信号 11。 15 通过记录脉冲信号及第 2 记录功率级信号产生步骤 S506，记录脉冲生成电路 4 基于调制信号 11，向激光器驱动电路 5 输出图 6 所示的记录脉冲信号 12 和第 2 记录功率级控制信号 13。

之后，通过激光器驱动步骤 S507，激光器驱动电路 5 调制激光 14 的功率级。由记录脉冲信号 12 及第 2 记录功率级控制信号 13 的信号电平来确定该功率级。即，在记录脉冲信号 12=H 时，以第 1 记录功率级 Pwa2 发光，在记录脉冲信号 12=L 且第 2 记录功率级控制信号=H 时，以第 2 记录功率级 Pwb2 发光，在记录脉冲信号 12=L、且第 2 记录功率级控制信号=L 时，以擦除功率级 Pe2 发光。结果，激光 14 的发光波形如图 6 所示，功率级变化。

并且，如图 6 所示，通过记录步骤 S508，激光 14 在记录轨道 601 上形成 25 相当于代码长 5T 的标记 602。

与实施方式 1 不同之处在于：(1)以第 2 记录功率级控制信号 Pwb2 替代记录脉冲间功率级控制信号 Pbt1，来控制激光器驱动电路 5；(2)利用记录脉冲

信号 12 及第 2 记录功率级控制信号 13 的信号电平的组合，激光 14 从第 1 记录功率级  $P_{wa2}$  阶梯状地变化至第 2 记录功率级  $P_{wb2}$ （这时  $P_{wa2} > P_{wb2} > P_{e2}$ ）而发光；(3) 利用记录脉冲信号 12 及第 2 记录功率级控制信号 13 的信号电平的组合，阶梯状的发光波形的各段的宽度，比通道时钟信号的周期  $T_{w2}$  的  $1/2$  长。

通过上述方式，即便在比实施方式 1 中可对应的线速度更高的线速度的情况下，即如现有例的图 17 所示的上升沿时间与下降沿时间之和比通道时钟信号周期的  $1/2$  还长的高线速度的情况下，如图 7 所示，也能够以期望的功率级使激光 14 稳定发光。另外，由于使记录标记 702 前部时的功率级比记录标记 702 后部时的高，所以，即便在高线速度下激光与记录介质之间的相对速度快，也可在标记 702 的记录开始时提供使记录膜熔化的足够的能量，可稳定地形成标记 702，所以可正确地记录数据。

如上所述，如图 6 及图 7 所示，实施方式 2 的要点是，在高线速度下的记录时，设置第 2 记录功率级  $P_{wb2}$ 。并且，在记录标记 702 的前部时，发光波形的变化为功率级高的阶梯状，阶梯状发光波形的各段的宽度，比通道时钟信号的周期  $T_{w2}$ 、 $T_{w3}$  的  $1/2$  长。通过该动作，可在比实施方式 1 更宽的线速度范围内形成无变形的标记，可正确地记录数据。

#### (实施方式 3)

上述 2 个实施方式 1 及 2 中是以低线速度和高线速度 2 种速度进行记录，但在 CAV 记录方式中，线速度和传送速率随着介质上的记录再现位置变化而连续地变化。在这种情况下，最好是通过平滑地连接在低线速度下的发光波形和在高线速度下的发光波形、来确定在中间线速度下的发光波形的方法。

图 8 (a) ~ (c) 是表示在实施方式 3 中，线速度在  $v_1$  至  $v_2$  的范围内连续变化而记录时设定记录脉冲间功率级的一实例。这时，在线速度  $v_1$  下，以图 8 (b) 所示的发光波形使激光 14 发光，在线速度  $v_2$  下，以图 8 (c) 所示的发光波形使激光 14 发光。记录脉冲间功率级  $P_{bt}$  在线速度  $v_1$  下的功率  $P_{bt1}=p_1$  和线速度  $v_2$  下的功率  $P_{bt2}=p_2$  之间平滑地变化。该变化也可以是线性，也可

以是用单调的平滑曲线连接，也可以是单调的阶梯性地变化。

但是，期望设定成，对应线速度的增大，记录脉冲间的功率级  $P_{bt}$  相对于擦除功率  $P_e$  增大。即，最好是设定成，对应线速度的增大， $(P_{bt}-P_e)$  增大。

这样的根据线速度使记录脉冲间功率级连续地变化的方法，同现有例的使  
5 记录脉冲的宽度连续地变化的方法相比，具有可容易构成装置的优点。其原因是，为了使记录脉冲宽度变化，除了必须在记录脉冲生成电路中设置延迟线，还需要调整延迟时间，电路容易复杂化，而记录脉冲间功率级的设定，可仅通过由激光器驱动电路 5 增减激光器的驱动电流而进行。

图 9 (a) ~ 图 9 (d) 是表示图 8 (a) ~ 图 8 (c) 中叙述的实施方式的变  
10 形例的图，如图 9 (d) 所示，在最大线速度  $v_2$  下，使记录脉冲间功率级  $P_{bt}$  与记录功率级  $P_{wa2}$  相等（即，成为矩形波的发光波形）。

图 10 (a) ~ 图 10 (d) 是表示图 8 (a) ~ 图 8 (c) 中叙述的实施方式的另一变形例的图。在线速度比  $v_0$  高时，使记录脉冲间功率级  $P_{bt}$  与记录功率级  $P_{wa2}$  相等，使记录脉冲的宽度随线速度变化。

15 图 9 (a) ~ 图 9 (d) 及图 10 (a) ~ 图 10 (d) 中所示的实施方式的情况下，由于就要求激光器高速驱动的高线速度而言，只要仅以记录功率级  $P_{wa2}$  和擦除功率级  $P_e2$  这 2 个功率级来调制激光 14 即可，所以具有可简化激光器驱动电路的结构、降低电路制作成本的优点。

图 11 (a) ~ 图 11 (c) 是表示根据实施方式 3 的再一变形例的图，图 11  
20 (a) ~ 图 11 (c) 是表示线速度在  $v_1$  至  $v_2$  的范围内连续地变化进行记录时、设定第 2 记录功率级的一实例。这时，线速度  $v_1$ 、 $v_2$  都以图 6 或图 7 所示的激光 14 的波形发光。

并且，期望设定成随着线速度从  $v_1$  向  $v_2$  增大，第 2 记录功率级从  $P_{wb1}$  向  $P_{wb2}$  相对于擦除功率级  $P_{e1}$ 、 $P_{e2}$  增大。即，最好设定成，对应线速度的增大，从第 2 记录功率级减去擦除功率级的值  $(P_{wb}-P_e)$  增大。

在该方式中，由于不存在记录脉冲串引起的功率级的变化，所以最好是在能够得到更快的冷却速度的高线速度范围内使用记录膜。

图 12 (a) ~ 图 12 (e) 是表示除图 11 所示实施方式中可记录的线速度的范围以外，在更低的线速度下也可记录的实施方式的图。在图 12 中，在上升沿时间与下降沿时间之和比记录脉冲的宽度（或记录脉冲间的宽度）小的、 $v_1 \leq$  线速度  $\leq v_0$  的范围内，与现有例相同，对应线速度来改变记录脉冲的占空比而进行记录。而且，在线速度比  $v_0$  高的、 $v_0 \leq$  线速度  $\leq v_2$  的范围内，切换成如实 5 施方式 2 中叙述的阶梯状的发光波形，对应线速度，使第 2 记录功率级  $P_{wb2}$  变化进行记录。由此，可在比图 11 所示实施方式更宽的范围内正确地记录数据。

图 13 (a) ~ 图 13 (f) 是表示对应线速度使记录脉冲的占空比阶梯性地变化、并且使记录脉冲间的功率级连续地变化的实施方式的图。在图 13 (a) ~ 图 10 13 (f) 中，在  $v_1 \leq$  线速度  $\leq v_0$  的范围和  $v_0 \leq$  线速度  $\leq v_2$  的范围内设定各不相同的、恒定的记录脉冲占空比。同时，在  $v_1 \leq$  线速度  $\leq v_0$  的范围及  $v_0 \leq$  线速度  $\leq v_2$  的范围内，使线速度分别连续地变化。

若如现有例那样，如果对应线速度仅使记录脉冲的占空比变化，则由于通常占空比只能离散地设定，所以产生记录线速度（CAV 记录方式时为记录位置）引起记录特性不同的问题。与此相比，在图 13 (a) ~ 图 13 (f) 所示的实例中，15 由于记录脉冲间的功率级在使占空比相等的线速度范围内变化，所以可减小记录特性的差异。

再者，除图 13 (a) ~ 图 13 (f) 表示的实施方式外，在为了避免标记彼此间的热干扰的影响，以通道时钟为基准，用  $v_1$ 、 $v_0$  各线速度修正记录脉冲的边 20 沿位置（例如最先的记录脉冲的前边沿位置和最后的记录脉冲的后边沿位置），记录装置或记录介质持有表示该修正值的信息时，最好是使用如下方法。

在  $v_1 \leq$  线速度  $< v_0$  时，使用在线速度  $v_1$  下修正的边沿位置，在  $v_0 \leq$  线速度  $\leq v_2$  时，使用在线速度  $v_0$  下修正的边沿位置。这样，由于记录装置或记录介 25 质不必每隔微小的线速度间隔就持有多个边沿位置的修正信息，所以可简易地构成记录装置，并且，可减少记录介质为了持有表示修正值的信息而必要的区域，所以可使记录数据的区域增加。

图 14 (a) ~ 图 14 (b) 及图 15 (a) ~ 图 15 (b) 是表示根据实施方式 3

的再一变形例的图。在实施方式 1 的参照图 3 及图 4 所述的实例中，在低线速度  $v_1$  时将记录脉冲间功率  $P_{bt1}$  设定在擦除功率  $P_{e1}$  以下，但如图 14 (a) 及图 15 (a) 所示，也可在低线速度  $v_1$  时，将记录脉冲间功率  $P_{bt1}$  设定在擦除功率  $P_{e1}$  以上。

5 另外，作为上述各实施方式 1、3 中功率设定方法的一实例，设定成在低线速度  $v_1$  下的记录功率级  $P_{wa1}$ 、擦除功率级  $P_{e1}$  及脉冲间功率级  $P_{bt1}$ 、以及在高线速度  $v_2$  下的记录功率级  $P_{wa2}$ 、擦除功率级  $P_{e2}$  及脉冲间功率级  $P_{bt2}$  满足下面表示的式 1。

$$(P_{bt1}-P_{e1}) / (P_{wa1}-P_{e1}) < (P_{bt2}-P_{e2}) / (P_{wa2}-P_{e2}) \dots \text{ (式 1)}$$

10 在如图 8~图 15 (b) 那样的、对应线速度使功率级变化的实施方式中，确定变化的功率级的值的最简便的方法是，通过测试记录来确定在线速度  $v_1$ 、 $v_2$  及  $v_0$  下的最佳的功率级的值，其间的线速度下的功率级是利用  $v_1$ 、 $v_2$  及  $v_0$  下的功率级内插来确定。

15 另外，上述各实施方式产生如下优点，即如果事先在介质的控制轨道上（即记录关于介质的信息的区域）记录随线速度变化的功率级的信息，则在光学信息记录装置中安装介质后，可马上确定对应线速度的功率级。该功率级的信息可以是光学信息记录装置记录在介质上的信息，也可以是在介质的制造时事先记录的信息。

20 如上所述，在本实施方式中，通过对线速度使记录脉冲间功率  $P_{bt}$  变化，从而可在宽的线速度范围内稳定地调制激光，并且，可形成无变形的标记，可正确地记录数据。

另外，在本实施方式中，在高线速度下记录时设置第 2 记录功率级，发光波形的变化在记录标记前部时变为功率级高的阶梯状，由此可在更宽的线速度范围内稳定地调制激光，同时，可形成无变形的标记，可正确地记录数据。

25 另外，上述调制方式中，各脉冲的长度、位置等不仅仅限于上述各实施方式中所示，还可对应记录条件或介质适当设定。另外，为了避免标记彼此间的热干扰的影响，也可以是修正记录脉冲的边沿位置的方式。并且，也可以是在

记录脉冲或记录脉冲串的后面附加冷却脉冲的方式。

另外，上述光盘如果是相变材料、光磁材料或色素材料等在标记或空间中光学特性不同的介质，则都可以适用任一上述方法。

再者，使用了本实施方式的光学信息记录方法、光学信息记录装置及光学  
5 信息记录介质的个人电脑、服务器、录音机，也可取得与上述相同的效果。

如上所述，根据本实施方式的光学信息记录方法，通过对线速度使记录脉冲间功率  $P_{bt}$  变化，从而可在宽的线速度范围内稳定地调制激光，同时，可形成无变形的标记，可正确地记录数据。

另外，根据本实施方式的光学信息记录方法，在高线速度下记录时设置第  
10 2 记录功率级，发光波形的变化在记录标记前部时变为功率级高的阶梯状，由此可在更宽的线速度范围内稳定地调制激光，同时，可形成无变形的标记，可正确地记录数据。

#### 产业上的可利用性

如上所述，根据本发明可提供一种光学信息记录方法、光学信息记录装置  
15 及光学信息记录介质，可对同一介质、在宽的线速度范围内记录再现具有稳定且良好的信号品质的数据。

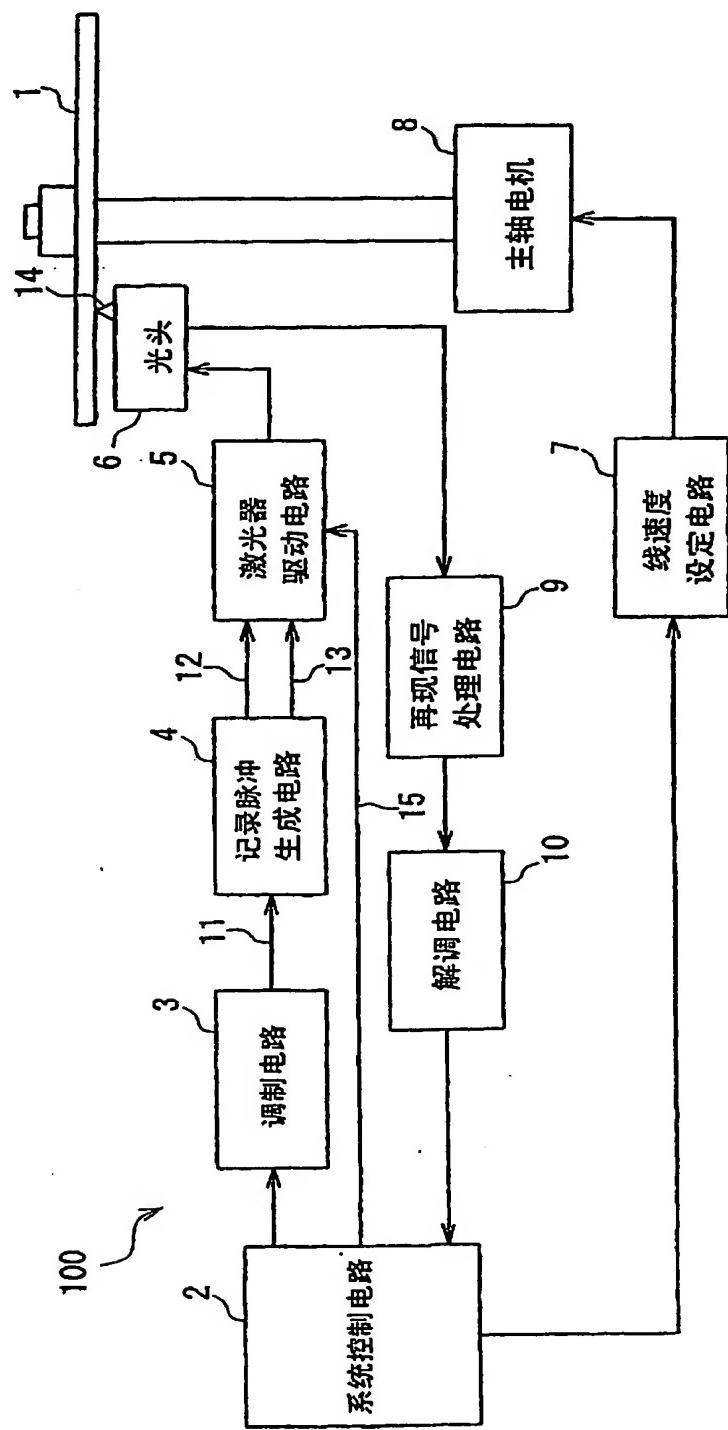


图1

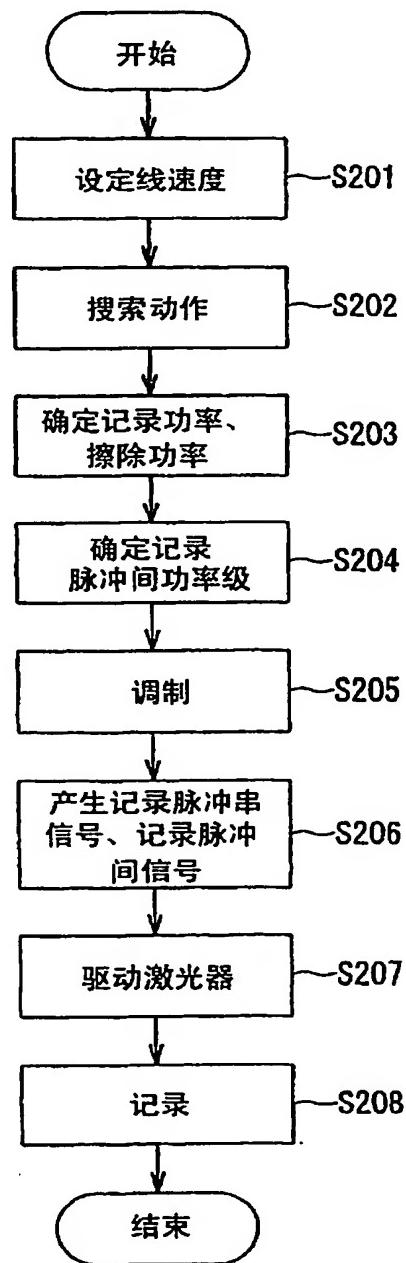


图2

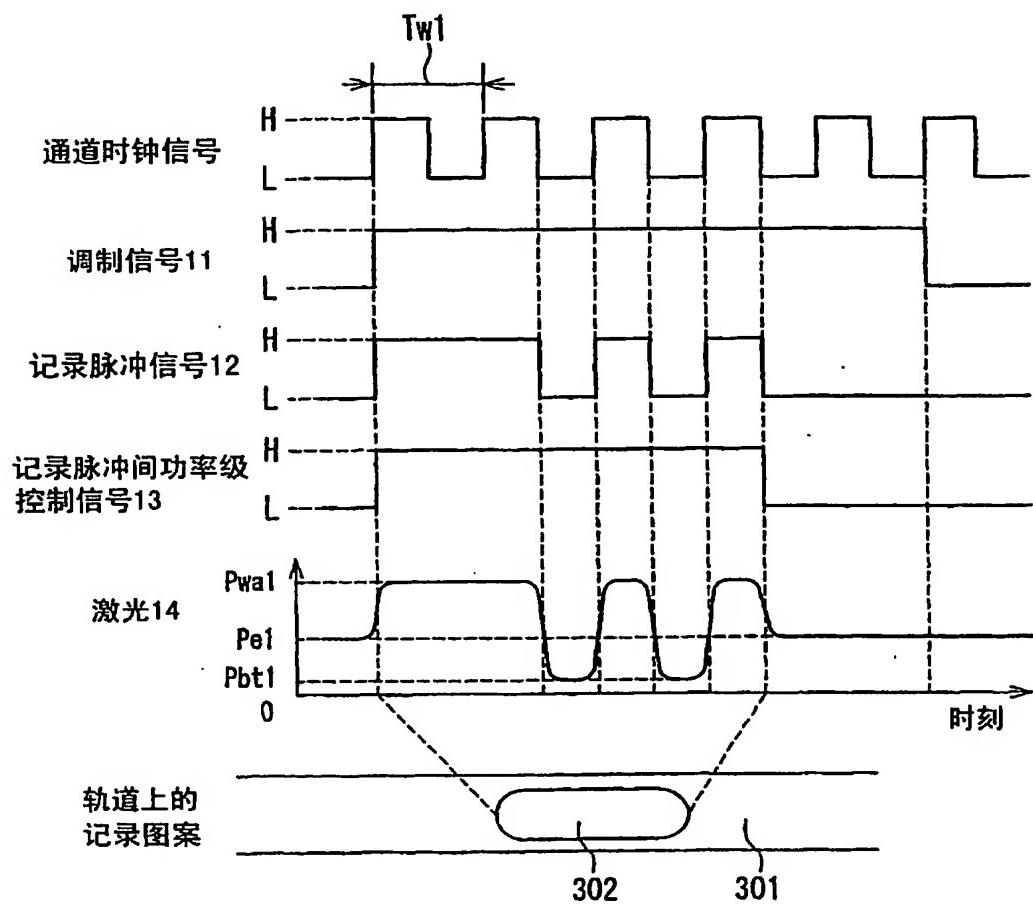


图3

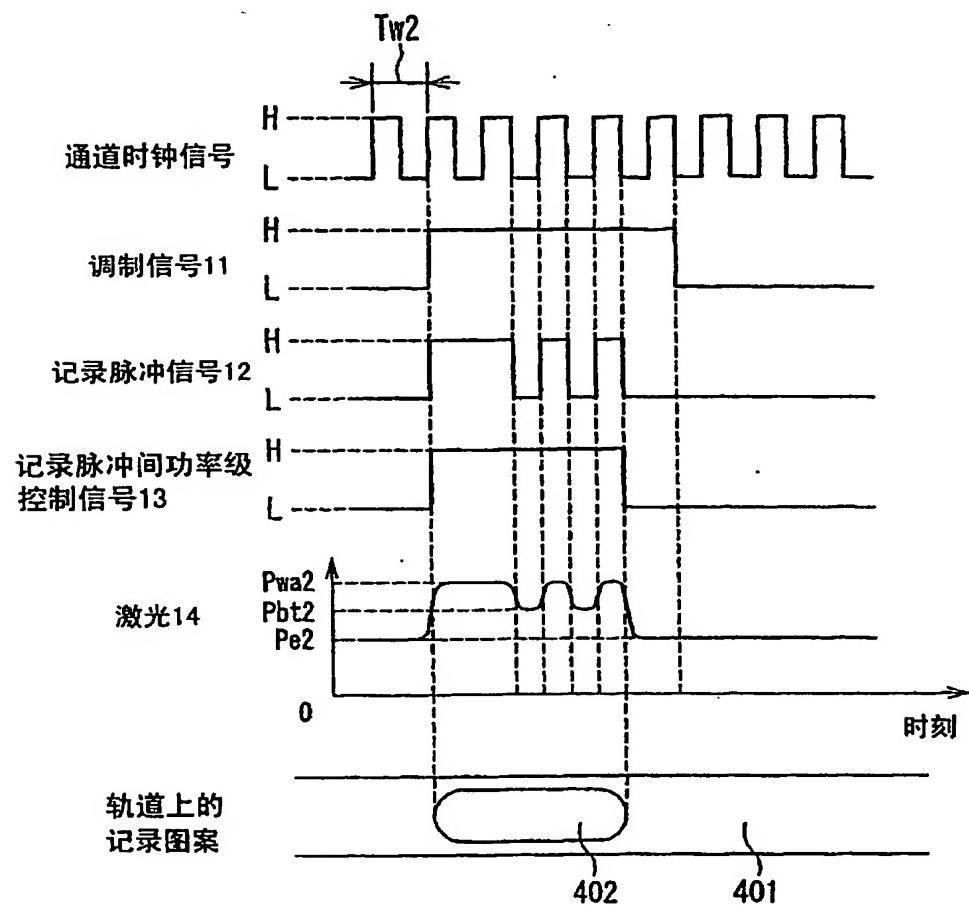


图4

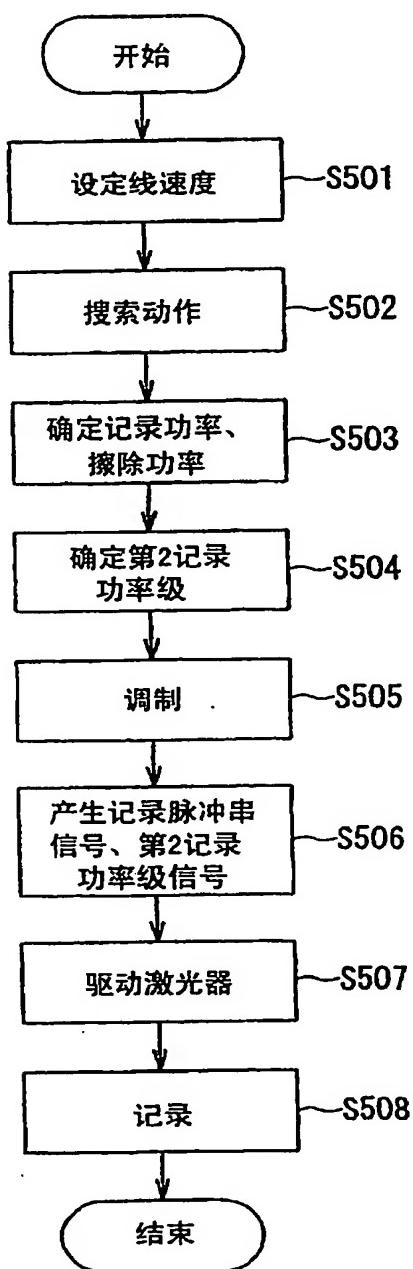


图5

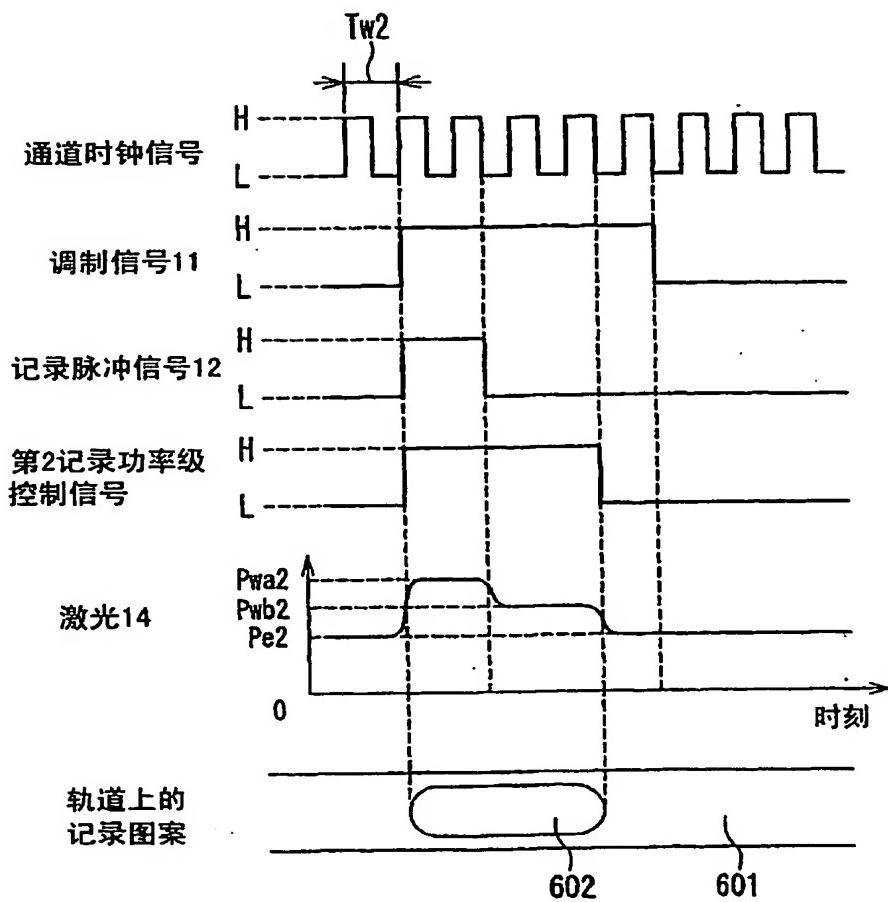


图 6

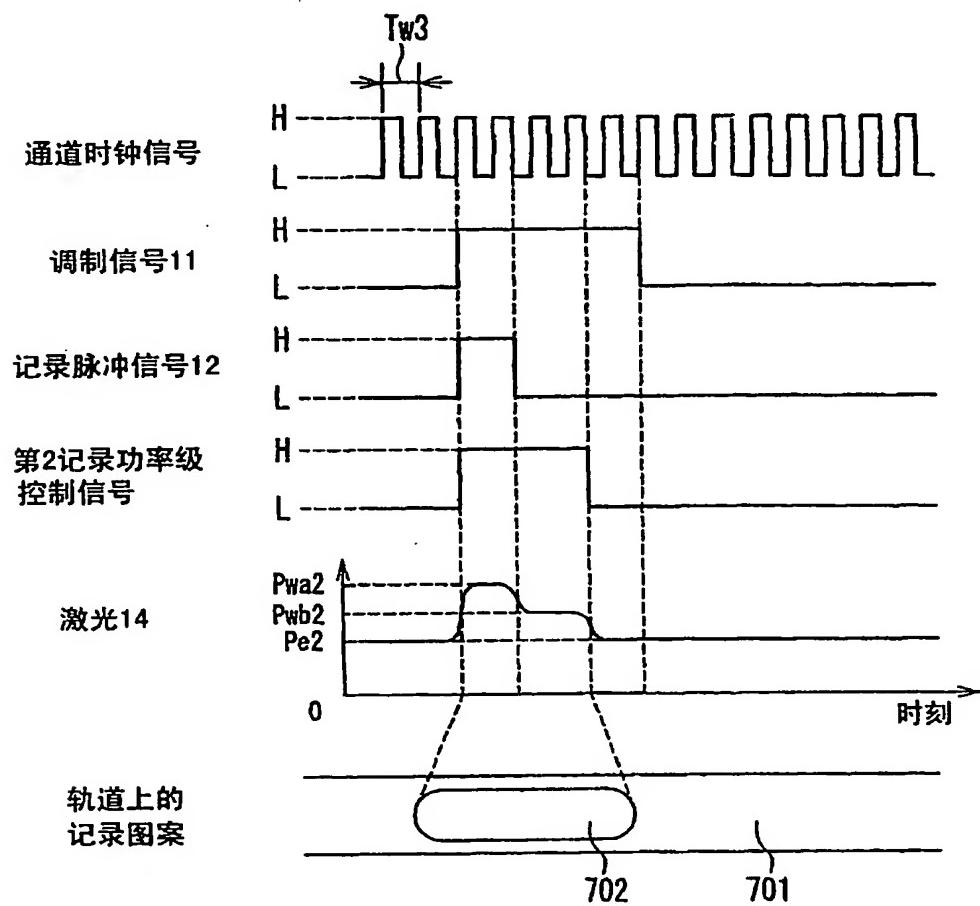


图7

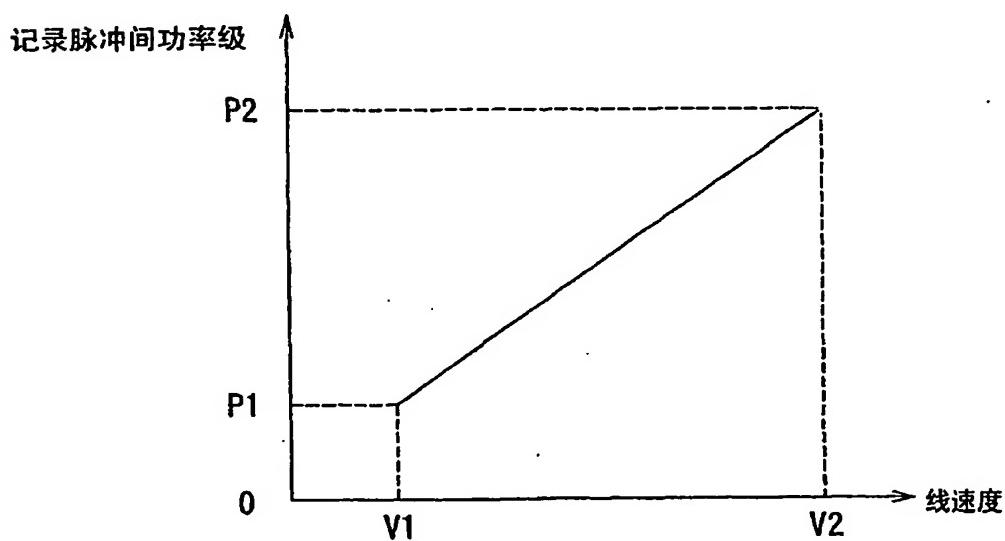


图8A

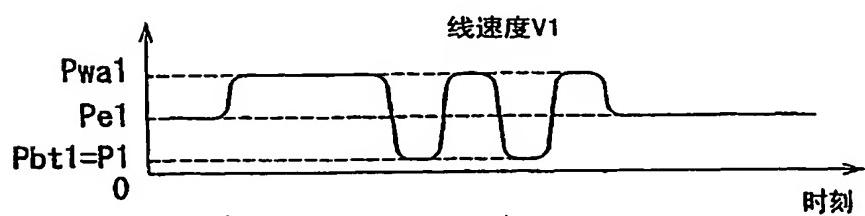


图8B

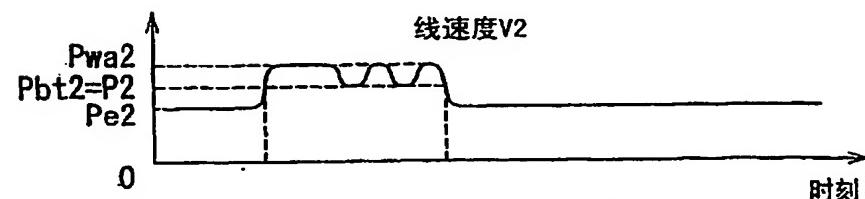
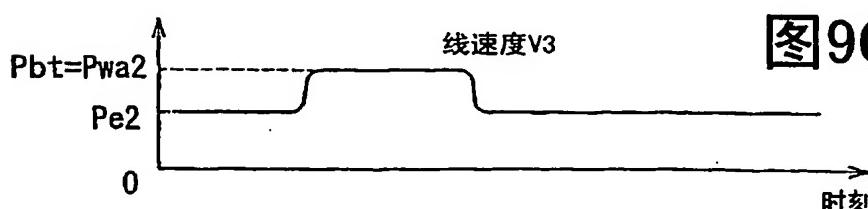
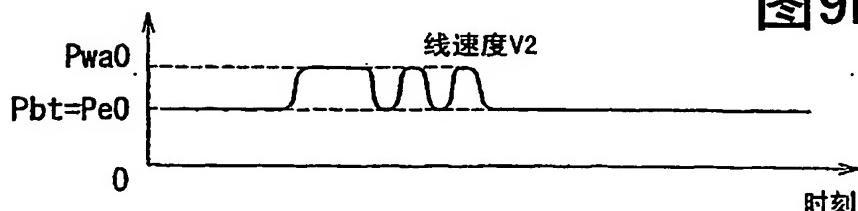
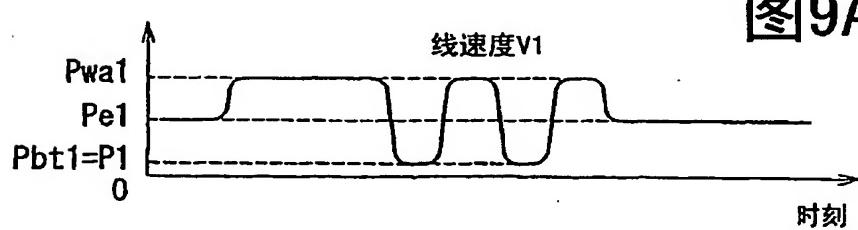
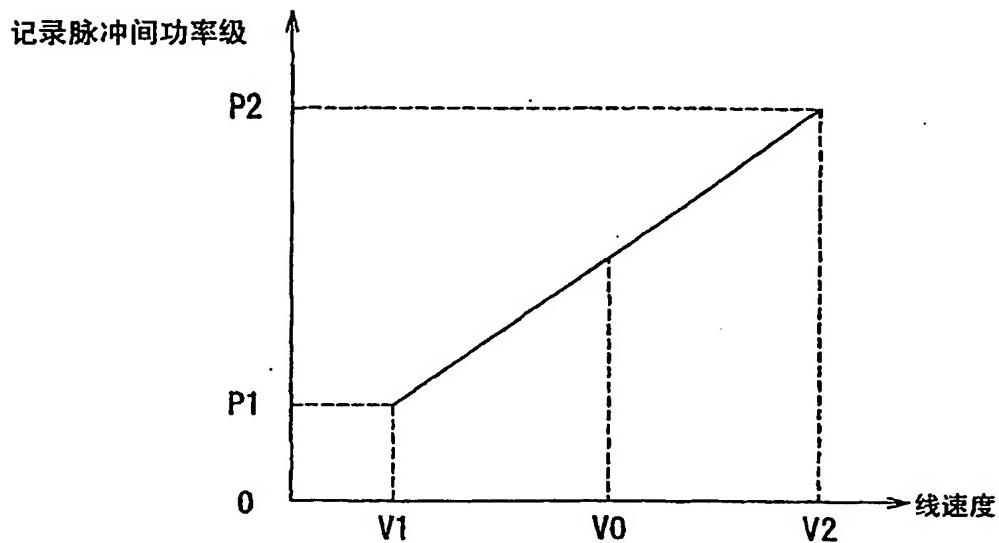


图8C



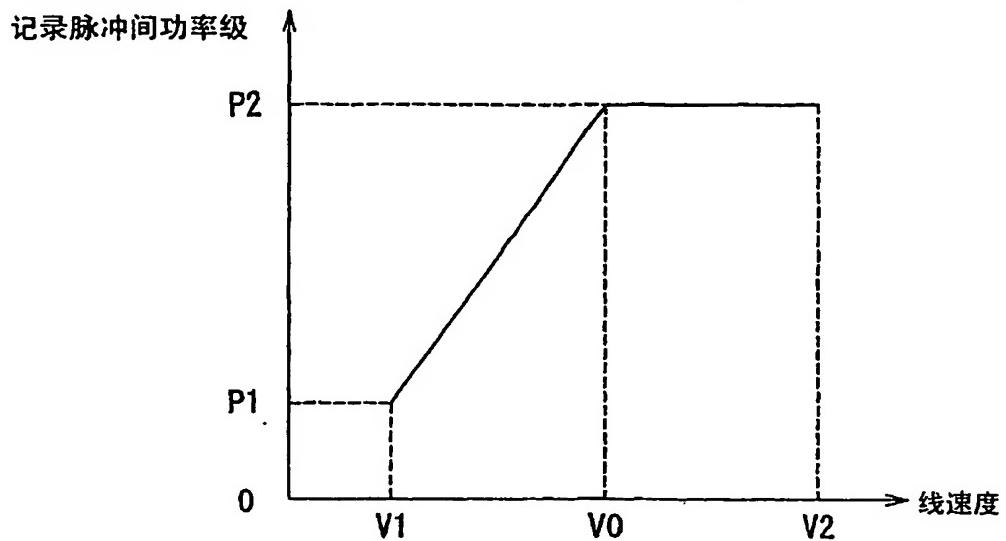


图10A

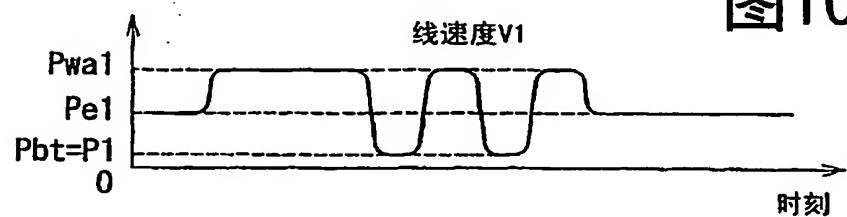


图10B

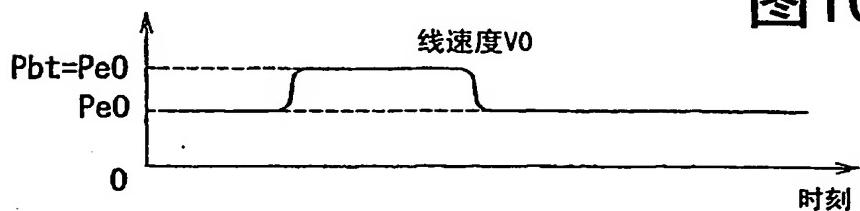


图10C

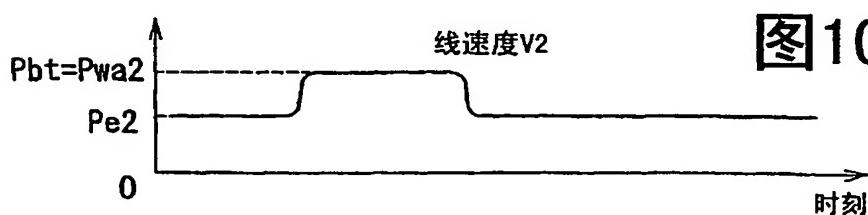


图10D

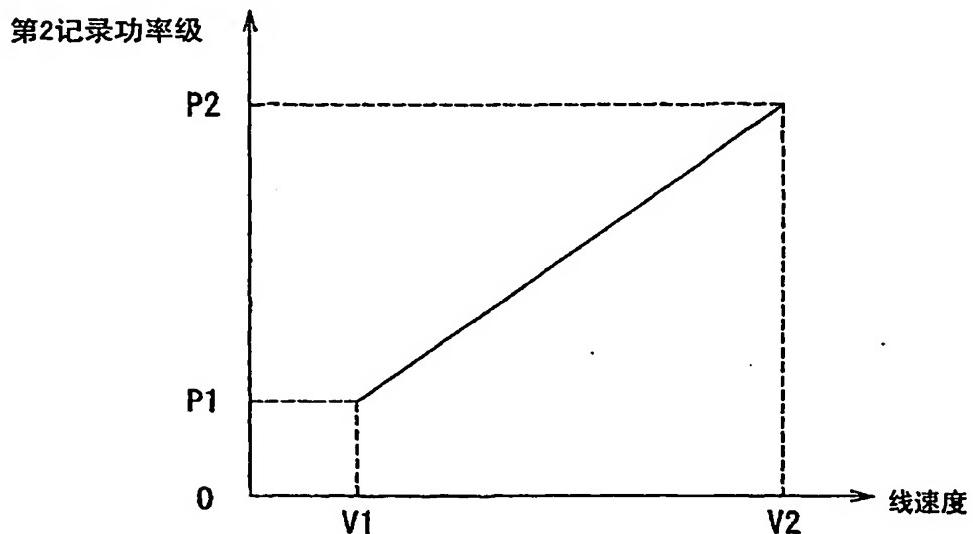


图 11A

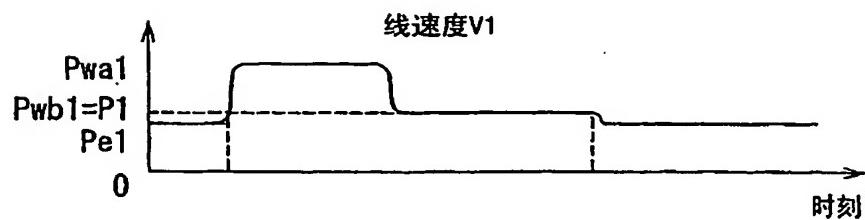


图 11B

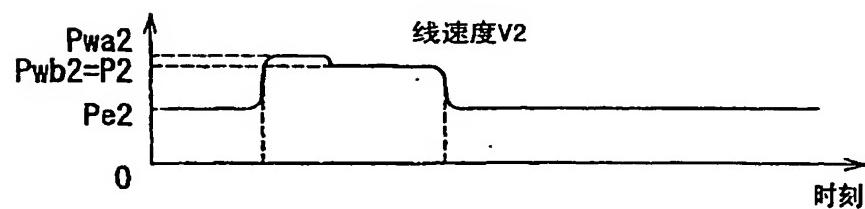


图 11C

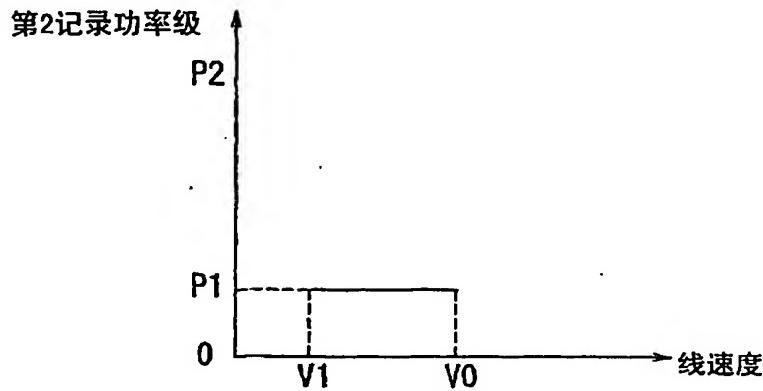


图12A

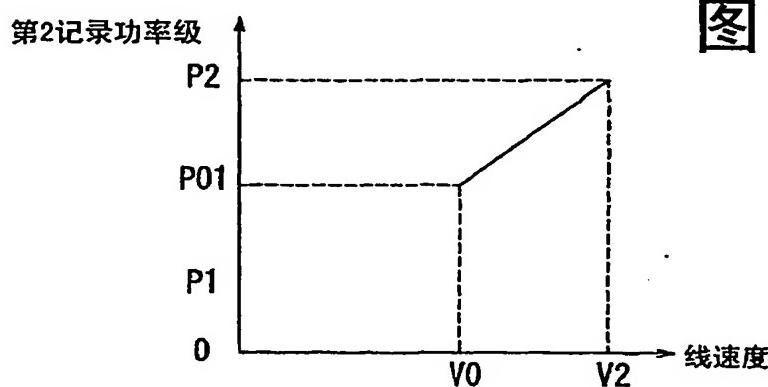


图12B

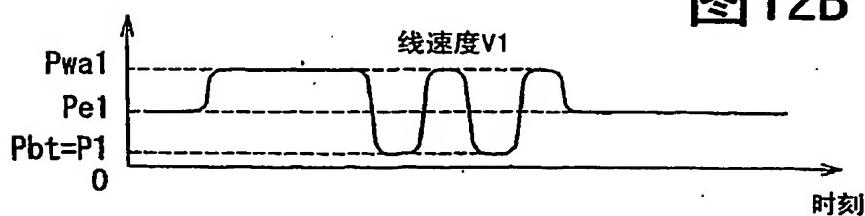


图12C

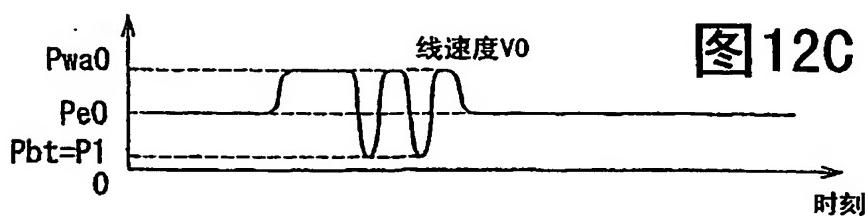


图12D

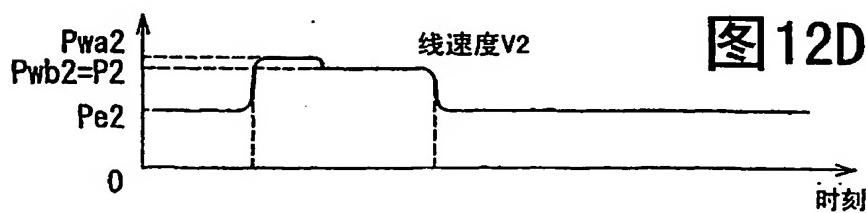


图12E

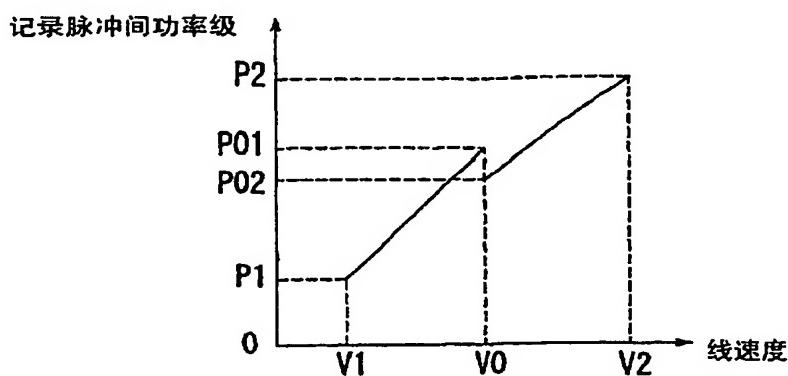


图13A

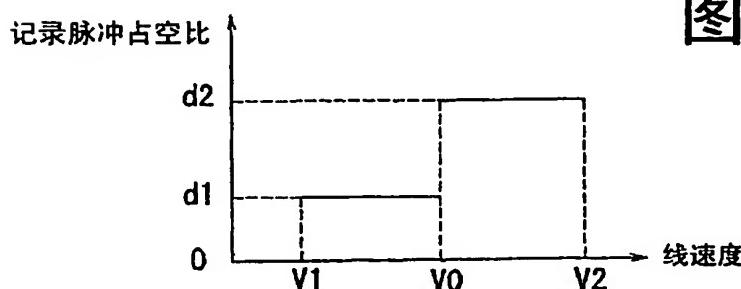


图13B

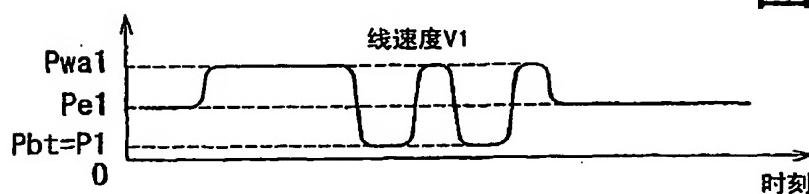


图13C

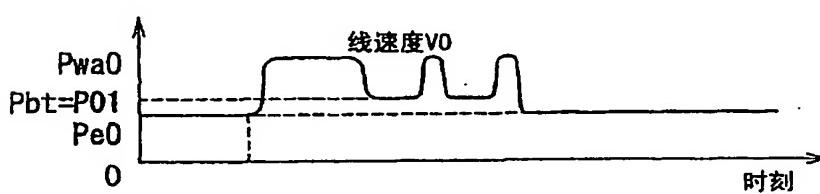


图13D

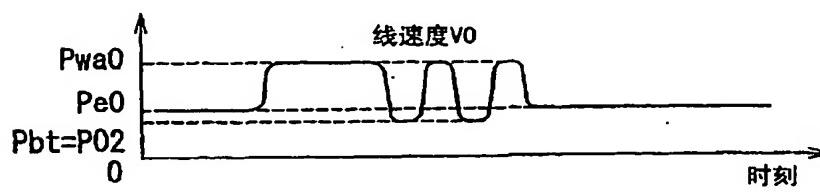


图13E

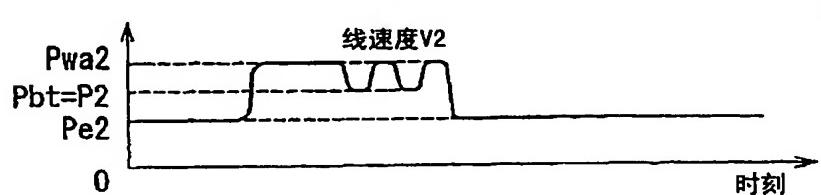


图13F

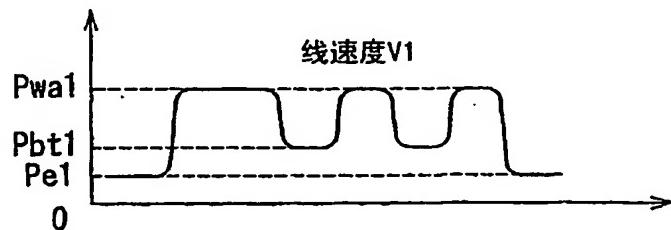


图 14A

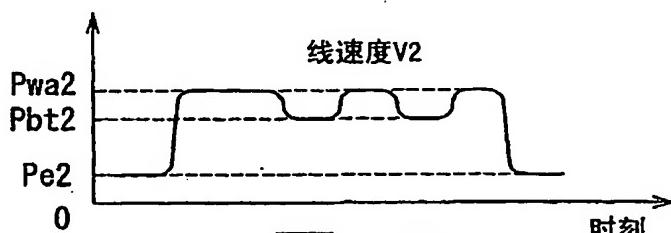


图 14B

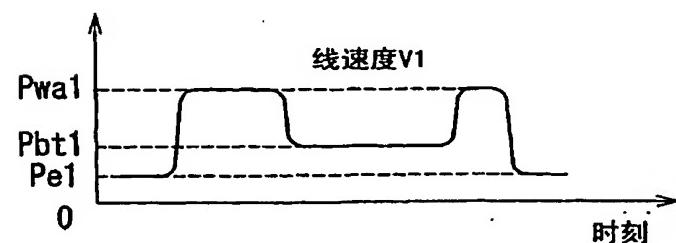


图 15A

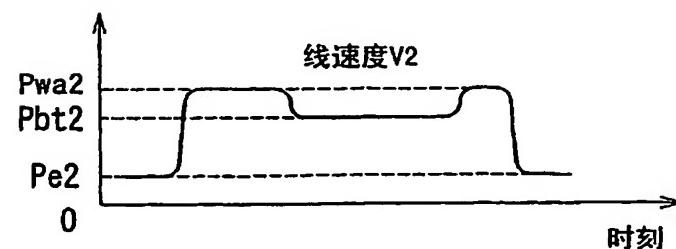


图 15B

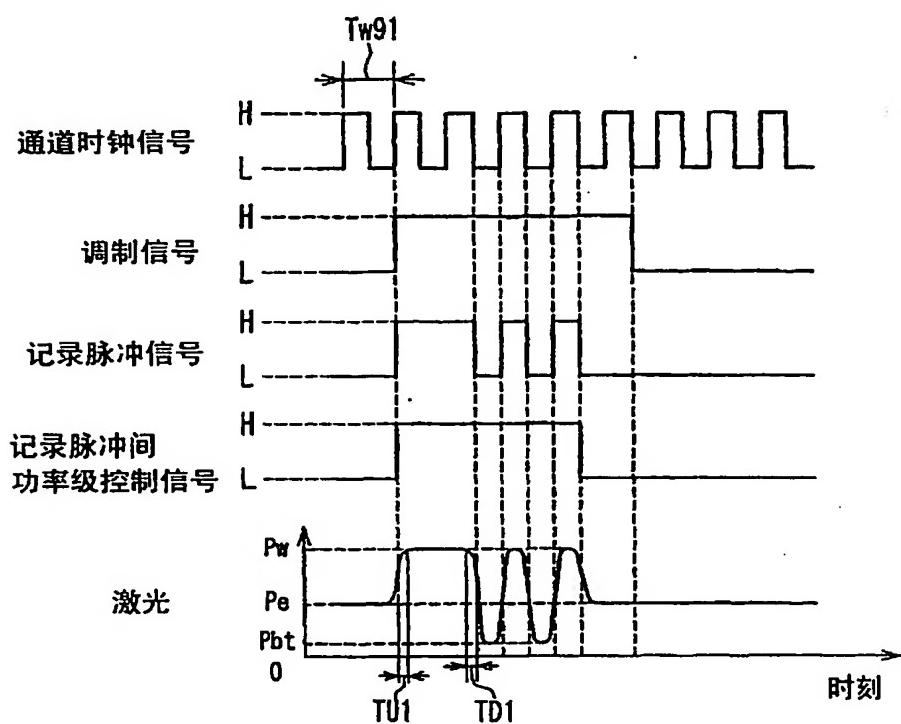


图16

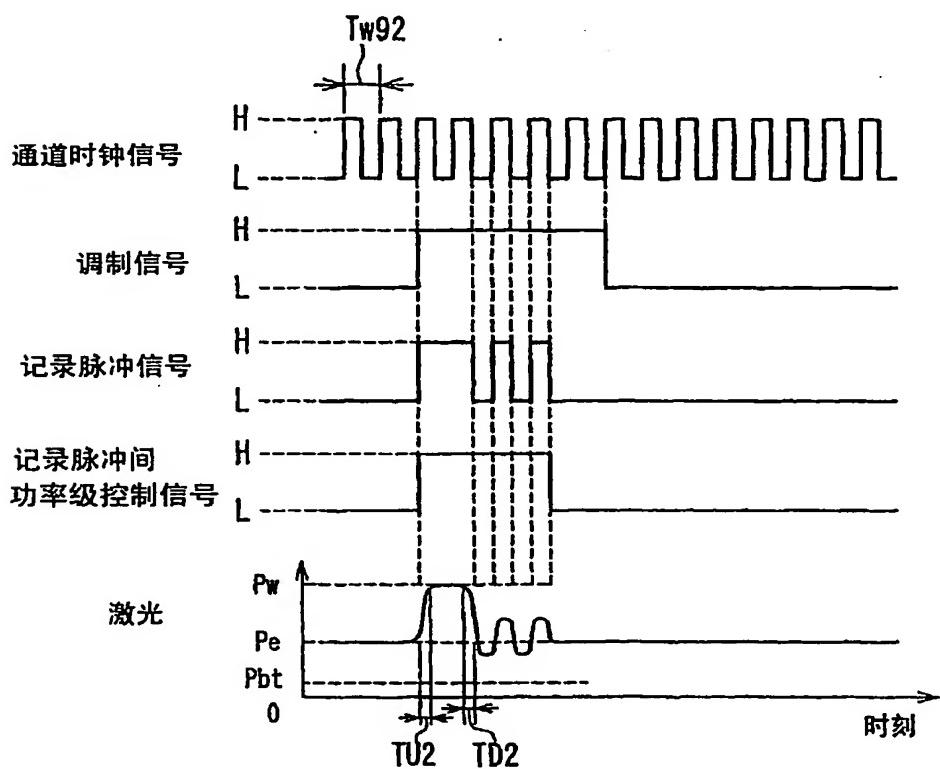


图 17

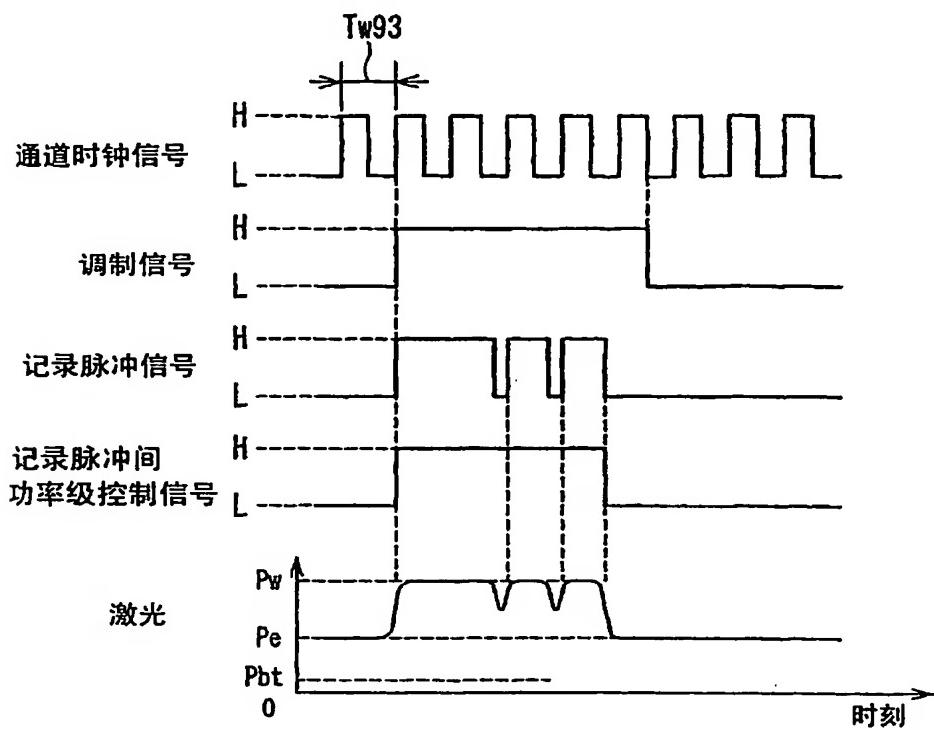


图18

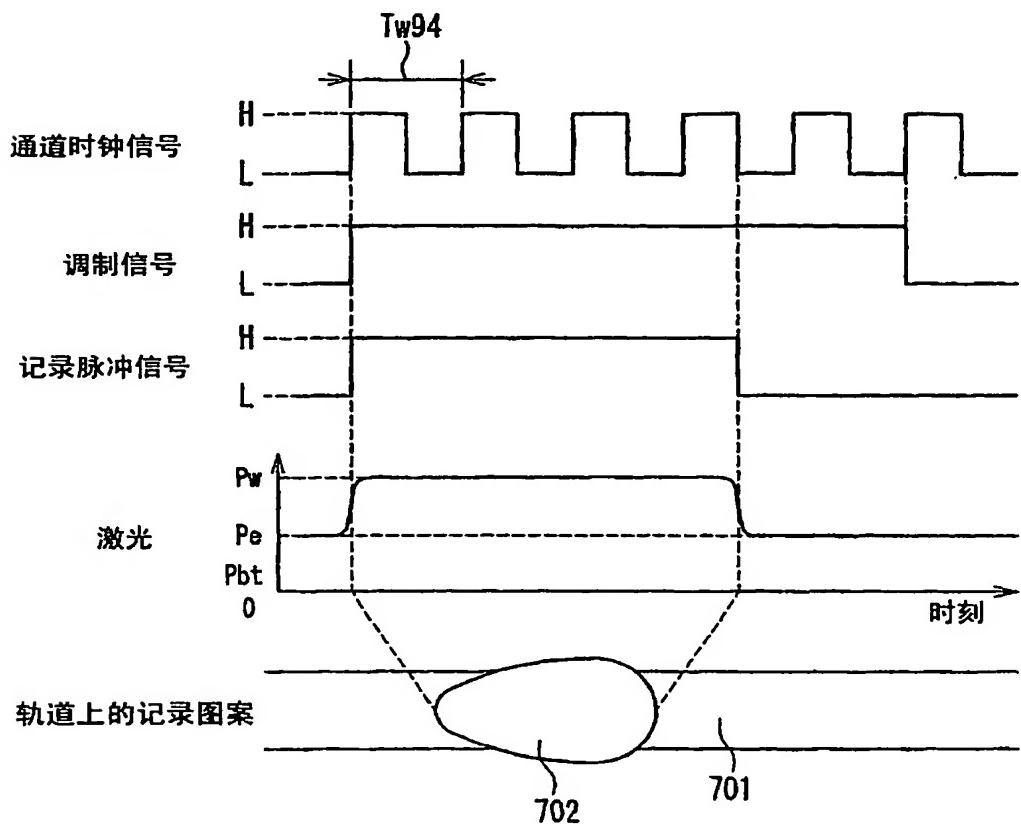


图 19